PART3　物質量の計算

目標　・物質量に関する計算を徹底して克服しよう

Chapter1　物質量の計算の基本

原子量 H:1.0，C:12，N:14，O:16，Na:23，Cl:35.5，Fe:56

要点

1 mol ＝ $\underline{6.0 \times 10^{23}}$ 個

＝（原子量・分子量・式量）g

＝ 22.4L※　　※標準状態の気体のみ

・mol を右の単位（個・g・L）に変えるとき → 下線部の数値をかける

・右の単位（個・g・L）を mol に変えるとき → 下線部の数値で割る

問　以下の問いに答えよ。

(1)　水分子 2.4×10^{24} 個は何 mol か。

(2)　塩化物イオン 1.2mol は何 g か。

(3)　標準状態の酸素 33.6L は何 mol か。

(4)　アンモニア 3.4g は標準状態で何 L か。

(5)　鉄 Fe28g に含まれる鉄原子は何個か。

(6)　標準状態の二酸化炭素 5.6L に含まれる酸素原子は何個か。

(7)　水素原子が 2.0×10^{23} 個含まれているメタンは何 g か。

Chapter2　気体の密度

要点

標準状態において 1mol の気体は 22.4L であり，その質量は（気体の分子量）g である。
よって，次の式が成立する。
気体の密度（g/L）× 22.4（L/mol）＝ 気体の分子量（g/mol）

問　以下の問いに答えよ。

(1)　標準状態における二酸化炭素の密度は何 g/L か。

(2)　標準状態における密度 1.34 g/L の気体の分子量はいくらか。

(3)　次の気体の中で，密度が最大のものを一つ選べ。

①　酸素　　②　窒素　　③　アンモニア　　④　エタン（C_2H_6）
⑤　プロパン（C_3H_8）

Chapter3　モル質量

要点

「原子量」「分子量」「式量」は 1 mol の質量を表しているため，「モル質量」ともいわれる。どんな表現で与えられても対応できるよう「質量を表している」という意識をしっかりともっておこう。
モル質量（g/mol）＝ 原子量・分子量・式量

問　メタンと二酸化炭素が等しい物質量で含まれている混合気体がある。標準状態において，この混合気体とある気体を同体積で比較したところ，同じ質量であった。ある気体として最も適当なものを，次の①～⑤の中から一つ選べ。

①　酸素　　②　窒素　　③　アンモニア　　④　エタン　　⑤　プロパン

第13講 PART3 確認問題

問 次の各問いに答えよ。ただし，原子量はH：1.0，C：12，N：14，O：16，F：19，S：32，Cl：35.5とし，アボガドロ定数 N_A は 6.0×10^{23}/mol とする。

(1) 標準状態で8.96 Lのアンモニアは何molになるか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 0.25 mol　② 0.40 mol　③ 2.5 mol　④ 4.0 mol

(2) 塩素分子 1.2×10^{23} 個の標準状態での体積として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 1.12 L　② 4.48 L　③ 11.2 L　④ 44.8 L

(3) 54gの水に含まれている水素原子の個数として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 1.8×10^{23} 個　② 3.6×10^{23} 個　③ 1.8×10^{24} 個　④ 3.6×10^{24} 個

(4) 標準状態における塩化水素の密度として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 0.163 g/L　② 0.614 g/L　③ 1.63 g/L　④ 6.14 g/L

(5) 次の①～④の気体のうち，密度が最小のものはどれか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 二酸化炭素　② 硫化水素　③ エタン　④ フッ素

(6) 2種類の気体からなる混合気体がある。標準状態において，この混合気体と酸素を同体積で比較したところ，質量が同じであった。このとき，混合気体に含まれる気体として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。ただし，混合気体中の気体の物質量は互いに等しいものとする。

① プロパンと窒素　② メタンと二酸化窒素
③ エタンと硫化水素　④ 水素と二酸化硫黄

< Note >

第 13 講　物質量

PART1　アボガドロ数と物質量

問　⑴　18（g/mol）

⑵　23（g/mol）

⑶　58.5（g/mol）

PART2　気体の体積と物質量

問　④

PART3　物質量の計算　Chapter1　物質量計算の基本

問　⑴　4.0（mol）

⑵　43（g）

⑶　1.5（mol）

⑷　4.5（L）

⑸　3.0×10^{23}（個）

⑹　3.0×10^{23}（個）

⑺　1.3（g）

PART3　物質量の計算　Chapter2　気体の密度

問　⑴　1.96（g/L）

⑵　30.0

⑶　⑤

PART3　物質量の計算　Chapter3　モル質量

問　④

第13講　PART3　確認問題　解答

問

(1)　②

解説：

標準状態で8.96Lのアンモニアは $\frac{8.96}{22.4} = 0.40$ mol である。

(2)　②

解説：

塩素分子 1.2×10^{23} 個は，$\frac{1.2 \times 10^{23}}{6.0 \times 10^{23}} = 0.20$ mol なので，標準状態での体積は $0.20 \times 22.4 = 4.48$ L となる。

(3)　④

解説：

54 g の水 H_2O（分子量 18）は $\frac{54}{18} = 3.0$ mol であり，1 個の H_2O には 2 個の水素原子が含まれているので，水素原子の個数は $3.0 \times 2 \times 6.0 \times 10^{23} = 3.6 \times 10^{24}$ 個となる。

(4)　③

解説：

塩化水素（分子量 36.5）は 1mol あたり 36.5 g であり，標準状態では 1 mol あたり 22.4L であることから，標準状態での密度は $\frac{36.5}{22.4} \fallingdotseq 1.63$ g/L である。

⑸　③

解説：

気体の密度は分子量に比例するので，分子量が小さいほど密度も小さくなる。二酸化炭素は分子量 44，硫化水素は分子量 34，エタンは分子量 30，フッ素は分子量 38 なので，密度が最小なのは，③のエタンとなる。

⑹　③

解説：

標準状態では 1 mol あたり 22.4 L なので，22.4 L で考える。酸素は 32 g なので，混合気体も 32 g となり，混合気体中の気体は互いに物質量が等しいので，それぞれ 0.5 mol あたりの質量の和が 32 g となればよい。エタン（分子量 30）と硫化水素（分子量 34）は 0.5 mol あたりそれぞれ 15 g，17 g なので，その和は 32 g となる。